

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-107218

(43)Date of publication of application : 24.04.1998

(51)Int.CI.

H01L 27/108

H01L 21/8242

H01L 21/28

(21)Application number : 08-254071

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 26.09.1996

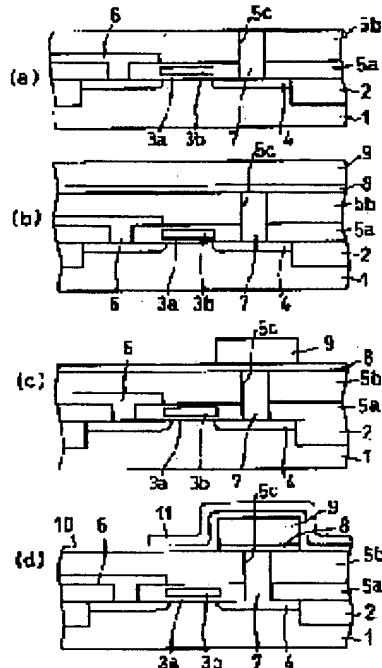
(72)Inventor : AOYAMA TOMONORI
SUGURO KYOICHI

(54) ELECTRODE WIRING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrode wiring structure in which a diffusion prevention layer which is not easily oxidized even when a metal oxide or a metal including oxygen is used as an electrode wiring material is arranged between an electrode wiring layer and a substrate.

SOLUTION: An n+ polycrystal Si layer 7 is buried in a contact hole 5c in interlayer insulating films 5a and 5b formed on a p-type Si substrate 1, an electrode wiring (RuO₂, film 9) comprised a metal oxide is formed on the n+ polycrystal Si layer 7, and a WN film 8 which is not easily oxidized is formed between the electrode wiring (RuO₂ film 9) and the n+ polycrystal Si layer 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(51) Int.Cl.⁶H 01 L 27/108
21/8242
21/28

識別記号

3 0 1

F I

H 01 L 27/10
21/28
27/106 5 1
3 0 1 R
6 2 1 B

審査請求 未請求 請求項の数16 ○L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平8-254071

(22) 出願日

平成8年(1996)9月26日

(71) 出願人

000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者

青山 知憲

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者

須黒 恭一

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人

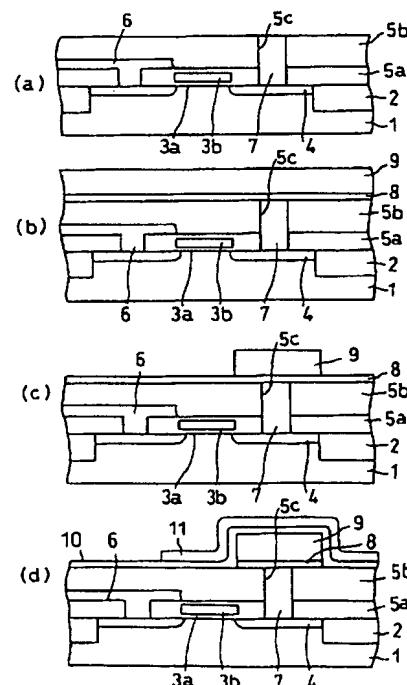
弁理士 外川 英明

(54) 【発明の名称】 電極配線

(57) 【要約】

【課題】 電極配線材料として金属酸化物又は酸素を含む金属を用いた場合にも酸化されにくい拡散防止膜を下地との間に設けた電極配線構造を提供すること。

【解決手段】 p-タイプSi基板1上に形成された層間絶縁膜5a、5bのコンタクトホール5c内にn⁺多結晶Si層7が埋め込まれ、このn⁺多結晶Si層7上に金属酸化物からなる電極配線(RuO₂膜9)が形成され、この電極配線(RuO₂膜9)とn⁺多結晶Si層7との間に酸化されにくいWN_x膜8が形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に形成された金属酸化物又は酸素を含む金属からなる電極配線と、この電極配線と前記基板との間に形成されたWN_xからなる導電膜とを有することを特徴とする電極配線。

【請求項2】 前記電極配線は、キャパシタの下部電極であることを特徴とする請求項1記載の電極配線。

【請求項3】 前記キャパシタの下部電極上に形成されるキャパシタ絶縁膜は金属酸化物からなることを特徴とする請求項2記載の電極配線。

【請求項4】 前記WN_xからなる導電膜の表面がW₂Nの結晶構造をとることを特徴とする請求項1乃至3記載の電極配線。

【請求項5】 前記WN_xからなる導電膜のxの値が0.05よりも大きいことを特徴とする請求項1乃至4記載の電極配線。

【請求項6】 前記WN_xからなる導電膜の表面の窒素組成が内部の窒素組成よりも大きいことを特徴とする請求項1乃至5記載の電極配線。

【請求項7】 前記WN_xからなる導電膜は金属酸化物又は酸素を含む金属からなる電極配線と接することを特徴とする請求項1乃至6記載の電極配線。

【請求項8】 前記基板上にはシリコンからなる層が形成され、このシリコンからなる層上に接して前記WN_xからなる導電膜が形成されていることを特徴とする請求項1乃至7記載の電極配線。

【請求項9】 前記シリコンからなる層と前記WN_xからなる導電膜の界面部における前記WN_xからなる導電膜のxの値が0.1よりも大きいことを特徴とする請求項8記載の電極配線。

【請求項10】 基板上に形成された金属酸化物又は酸素を含む金属からなる電極配線と、この電極配線と前記基板との間に形成されたWSi_yN_x又はTiSi_yN_xからなる導電膜とを有することを特徴とする電極配線。

【請求項11】 前記電極配線は、キャパシタの下部電極であることを特徴とする請求項10記載の電極配線。

【請求項12】 前記キャパシタの下部電極上に形成されるキャパシタ絶縁膜は金属酸化物からなることを特徴とする請求項11記載の電極配線。

【請求項13】 前記WSi_yN_x又はTiSi_yN_xからなる導電膜の表面の窒素組成が内部の窒素組成よりも大きいことを特徴とする請求項10乃至12記載の電極配線。

【請求項14】 前記WSi_yN_x又はTiSi_yN_xからなる導電膜は金属酸化物又は酸素を含む金属からなる電極配線と接することを特徴とする請求項10乃至13記載の電極配線。

【請求項15】 前記基板上にはシリコンからなる層が形成され、このシリコンからなる層上に接して前記WSi_yN_x又はTiSi_yN_xからなる導電膜とを有することを特徴とする請求項10記載の電極配線。

i_yN_x又はTiSi_yN_xからなる導電膜が形成されていることを特徴とする請求項10乃至14記載の電極配線。

【請求項16】 前記WSi_yN_x又はTiSi_yN_xからなる導電膜は非晶質構造であることを特徴とする請求項10乃至15記載の電極配線。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電極配線に係わり、特にキャパシタの電極配線に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体集積回路の高集積化に伴い、回路の微細化は進む一方であり、例えばキャパシタについて言えばそのセル面積は非常に小さくなっている。セル面積が小さくなるとキャパシタ容量も小さくなってしまうが、キャパシタの容量は感度やソフトエラー等の点からそれほど小さくできないという問題点がある。

【0003】これを解決する方法としてキャパシタを3次元的に形成してセル面積をできるだけ大きくしてキャパシタ容量を稼ぐことが行われているが、キャパシタの加工及び電極、絶縁膜の成膜が困難になりつつある。そこで、キャパシタ絶縁膜に誘電率の高い膜を用いることが検討されている。

【0004】誘電率の高い絶縁膜として代表的なものにBa_xSr_{1-x}TiO₃膜がある。Ba_xSr_{1-x}TiO₃膜を用いる場合、ストレージノード電極としてPtのように酸化性雰囲気でも酸化されない貴金属を用いる方法がある。Ptを用いた場合のストレージノード電極の形成方法について図11を用いて説明すると以下のようになる。

【0005】p-タイプSi基板111上に素子分離領域112を形成した後、トランジスタのゲート絶縁膜113a、ゲート電極（ワード線）113b、n⁺拡散層114を形成し、層間絶縁膜115aを堆積して平坦化した後、ピット線116を形成する。その後さらに、層間絶縁膜115bを堆積して平坦化した後、コンタクトホール115cを開口し、n⁺多結晶Si117を堆積する。さらにn⁺多結晶Si117をエッチバック又は研磨によりその上面を後退させ、コンタクトホール115c内部に選択的に埋め込む。（図11(a)）。

【0006】次に、拡散防止膜としてTiN膜118を堆積し、さらにPt膜119を堆積する（図11(b)）。さらに、反応性イオンエッティングによってPt膜119を加工し（図11(c)）、続いてTiN膜118を反応性イオンエッティングによって加工する（図11(d)）。

【0007】しかしながら、上記方法においてはPt膜119の加工が非常に困難であるという問題がある。また、Ptにかわる電極材料として金属酸化物が検討され

始めているが、この場合には、下地、例えばSi膜等との界面に酸化されにくい拡散防止膜を形成することが必要となってくる。従来は、TiN膜が拡散防止膜として用いられているが、金属酸化物電極を形成する時、キャパシタ下部電極上に金属酸化物からなる高誘電体膜を形成する時、又はその後の熱処理時等にTiN膜の表面が酸化されやすく、このため抵抗の増大、キャパシタ容量の低下等の問題が生ずる。

【0008】以上の問題は、電極配線材料として金属酸化物を用いた電極配線構造一般に共通の問題であり、また酸素を含む金属を用いた電極配線構造一般についても同様である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、従来、Pt膜を用いた場合、その加工が非常に困難であるという問題があり、Ptにかわる電極配線材料として金属酸化物又は酸素を含む金属を用いた場合には、下地との界面に酸化されにくい拡散防止膜を形成することが必要となってくる。この拡散防止膜としてTiN膜を用いた場合には、金属酸化物又は酸素を含む金属からなる電極を形成する時、キャパシタ下部電極上に金属酸化物からなる高誘電体膜を形成する時、又はその後の熱処理時等にTiN膜の表面が酸化されやすく、このため抵抗の増大、キャパシタ容量の低下等の問題が生ずる。

【0010】本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、電極配線材料として金属酸化物又は酸素を含む金属を用いた場合にも酸化されにくい拡散防止膜を下地との間に設けた電極配線構造を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

(概要) 上述した問題を解決するために本発明は、基板上に形成された金属酸化物又は酸素を含む金属からなる電極配線と、この電極配線と前記基板との間に形成されたWNxからなる導電膜とを有することを特徴とする電極配線を提供する。

【0012】かかる発明においては以下の態様が望ましい。

(1) 前記電極配線は、キャパシタの下部電極であること。

(2) 前記キャパシタの下部電極上に形成されるキャパシタ絶縁膜は金属酸化物からなること。

【0013】(3) 前記WNxからなる導電膜の表面がW₂Nの結晶構造をとること。

(4) 前記WNxからなる導電膜の表面の窒素組成が内部の窒素組成よりも大きいこと。

(5) 前記WNxからなる導電膜の表面の窒素組成が内部の窒素組成よりも大きいこと。

【0014】(6) 前記WNxからなる導電膜は金属酸化物又は酸素を含む金属からなる電極配線と接するこ

と。

(7) 前記基板上にはシリコンからなる層が形成され、このシリコンからなる層上に接して前記WNxからなる導電膜が形成されていること。

【0015】(8) 前記シリコンからなる層と前記WNxからなる導電膜の界面部における前記WNxからなる導電膜のxの値が0.1よりも大きいこと。また本発明は、基板上に形成された金属酸化物又は酸素を含む金属からなる電極配線と、この電極配線と前記基板との間に形成されたWSiyNx又はTiSiyNxからなる導電膜とを有することを特徴とする電極配線を提供する。

【0016】かかる発明においては以下の態様が望ましい。

(1) 前記電極配線は、キャパシタの下部電極であること。

(2) 前記キャパシタの下部電極上に形成されるキャパシタ絶縁膜は金属酸化物からなること。

【0017】(3) 前記WSiyNx又はTiSiyNxからなる導電膜の表面の窒素組成が内部の窒素組成よりも大きいこと。

(4) 前記WSiyNx又はTiSiyNxからなる導電膜は金属酸化物又は酸素を含む金属からなる電極配線と接すること。

【0018】(5) 前記基板上にはシリコンからなる層が形成され、このシリコンからなる層上に接して前記WSiyNx又はTiSiyNxからなる導電膜が形成されていること。

【0019】(6) 前記WSiyNx又はTiSiyNxからなる導電膜は非晶質構造であること。なお、本発明において、電極配線とは電極若しくは配線、又は電極及び配線が混在した構造を指す。

【0020】(作用) 本発明によれば、電極材料として金属酸化物又は酸素を含む金属を用いた電極配線において、貴金属ではなくかつ酸化されにくいWNxからなる導電膜、又はWSiyNx若しくはTiSiyNxからなる導電膜を、金属酸化物又は酸素を含む金属からなる電極配線と下地との間に介在させたので、金属酸化物又は酸素を含む金属からなる電極を形成する時、キャパシタ下部電極上に金属酸化物からなる高誘電体膜を形成する時、又はその後の熱処理時等に前記導電膜の表面が酸化されることを防止することができ、このため抵抗の増大、キャパシタ容量の低下等の問題を防止することが可能である。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明による電極配線の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

(第1の実施形態) 図1は、本発明の第1の実施形態を説明するための断面図である。

【0022】p-タイプSi基板1上に素子分離領域2を形成した後、トランジスタのゲート絶縁膜3a、ゲー

ト電極（ワード線）3 b、 n^+ 拡散層4を形成し、層間絶縁膜5 aを堆積して平坦化した後、ビット線6を形成する。その後さらに、層間絶縁膜5 bを堆積して平坦化した後、コンタクトホール5 cを開口し、 n^+ 多結晶Si層7を堆積する。さらに n^+ 多結晶Si層7をエッチバック又は研磨によりその上面を後退させ、コンタクトホール5 c内部に選択的に埋め込む（図1（a））。

【0023】次に、拡散防止膜としてWN_x膜8を堆積し、さらに金属酸化膜、例えばRuO₂膜9を堆積する（図1（b））。WN_x膜8の堆積は、例えばWN_xからなるスパッタリングターゲットを用いてスパッタリング法により行うか、Wからなるスパッタリングターゲットを用いてN₂雰囲気下においてスパッタリング法により行う。WN_x膜8のxの値は0.05よりも大きいことが後述する酸化防止の点で望ましい。またRuO₂膜9の形成は、例えばRuO₂からなるスパッタリングターゲットを用いてスパッタリング法により行うか、Ruからなるスパッタリングターゲットを用いてO₂雰囲気下においてスパッタリング法により行う。

【0024】さらに、酸素を含むガス（O₂等）を用いた反応性イオンエッチングによってRuO₂膜9を加工する（図1（c））。上記酸素を含むガスにハロゲンを含むガス（例えばCl₂、CF₄等）を少量（例えば2～3%乃至10～20%）添加したガスをエッチングガスとして用いても良い。続いてハロゲンを含むガス（例えばCl₂、SF₆等）を用いた反応性イオンエッチングによってWN_x膜8を加工する（図1（d））。ここで上記ハロゲンを含むガスに酸素を含むガス（例えばO₂等）を添加したガスをエッチングガスとして用いても良い。

【0025】次に、全面に金属酸化物からなる高誘電体膜、例えばBa_xSr_{1-x}TiO₃膜10を形成し、さらにその上に上部電極、例えばRuO₂からなる電極11を形成する（図1（d））。上記金属酸化物からなる高誘電体膜を形成した後、酸化雰囲気下において当該高誘電体膜を熱処理しても良く、これにより高誘電体膜の膜質が向上する。

【0026】本発明によれば、酸化されにくいWN_x膜8を拡散防止膜として用いているため、金属酸化物からなる電極配線（RuO₂膜9）と下地（ n^+ 多結晶Si層7）との間に介在させたので、金属酸化物電極（RuO₂膜9）を形成する時、当該金属酸化物電極（RuO₂膜9）をエッチングする時、キャパシタ下部電極（RuO₂膜9）上に金属酸化物からなる高誘電体膜（Ba_xSr_{1-x}TiO₃膜10）を形成する時、又はその後の酸化雰囲気下等での熱処理時等に前記導電膜の表面が酸化されることを防止することができる。このため抵抗の増大、キャパシタ容量の低下等の問題を防止することが可能である。

【0027】（第2の実施形態）図2は、本発明の第2

の実施形態を説明するための断面図である。図2において図1と同一の部分には同一の符号を付して示し詳細な説明は省略する。

【0028】第2の実施形態が第1の実施形態と異なる点は、拡散防止膜としてのWN_x膜8を形成した後に、WN_x膜8の表面を、W₂Nの結晶構造をとりより酸化されにくいWN_x膜8 aに変えた点である。

【0029】WN_x膜8の表面をW₂Nの結晶構造をとるWN_x膜8 aに変える方法としては次の方法が挙げられる。即ち、WN_x膜8を加工した後に、500～900℃のアンモニアを含む雰囲気中で表面を処理し、W₂Nの結晶構造をとるWN_x膜8 aを表面に形成する。なお、窒化が十分に進んだ場合は、WN_x膜8が全てW₂Nの結晶構造をとるWN_x膜8 aに変わっても良い。

【0030】本実施形態によれば、第1の実施形態よりも優れた酸化防止特性を得ることが可能である。

（第3の実施形態）図3は、本発明の第3の実施形態を説明するための断面図である。図3において図1と同一の部分には同一の符号を付して示し詳細な説明は省略する。

【0031】第3の実施形態が第1の実施形態と異なる点は、拡散防止膜としてのWN_x膜8上にWN_x膜8よりも窒素組成がより大きくより酸化されにくいWN_x膜8 bを形成した点である。

【0032】WN_x膜8 bの形成方法としては、例えばWN_xからなるスパッタリングターゲットを用いてスパッタリング法により行うか、Wからなるスパッタリングターゲットを用いてN₂雰囲気下においてスパッタリング法により行う。例えば、WN_x膜8のxの値を0.06、WN_x膜8 bのxの値を0.1とする。

【0033】本実施形態によても、第1の実施形態よりも優れた酸化防止特性を得ることが可能である。

（第4の実施形態）図4は、本発明の第4の実施形態を説明するための断面図である。図4において図1と同一の部分には同一の符号を付して示し詳細な説明は省略する。

【0034】第4の実施形態が第1の実施形態と異なる点は、 n^+ 多結晶Si層7のかわりにWN_x膜8 cを用いた点である。即ち、コンタクトホール5 cを開口した後、WN_x膜8 cを全面に形成して、コンタクトホール5 c内部に埋め込み、その上に金属酸化膜、例えばRuO₂膜9を全面に堆積し、さらにRuO₂膜9、WN_x膜8 cをキャパシタ下部電極形状に加工する。

【0035】（第5の実施形態）図5は、本発明の第5の実施形態を説明するための断面図である。図5において図1と同一の部分には同一の符号を付して示し詳細な説明は省略する。

【0036】第5の実施形態が第4の実施形態と異なる点は、拡散防止膜としてのWN_x膜8 cを形成した後に、WN_x膜8 cの表面を、W₂Nの結晶構造をと

り酸化されにくいWN_x 膜8 dに変えた点である。

【0037】WN_x 膜8 cの表面をW₂ Nの結晶構造をとるWN_x 膜8 dに変える方法としては第2の実施形態で述べた方法を用いることが可能である。なおここで、窒化が十分に進んだ場合は、WN_x 膜8 cが全てW₂ Nの結晶構造をとるWN_x 膜8 dに変わっても良い。

【0038】本実施形態によっても、第1の実施形態よりも優れた酸化防止特性を得ることが可能である。

(第6の実施形態) 図6は、本発明の第6の実施形態を説明するための断面図である。図6において図1と同一の部分には同一の符号を付して示し詳細な説明は省略する。

【0039】第6の実施形態が第2の実施形態と異なる点は、コンタクトホール5 c内部にn⁺多結晶Si層7を選択的に埋め込んだ後に、WN_x 膜8よりも窒素組成がより大きくより酸化されにくいWN_x 膜8 eを形成し、その上にWN_x 膜8を形成した点である。WN_x 膜8 eもキャビシタ下部電極形状に加工する。

【0040】本実施形態によれば、前記した実施形態よりもさらに優れた酸化防止特性を得ることが可能である。

(第7の実施形態) 図7は、本発明の第7の実施形態を説明するための断面図である。図7において図1と同一の部分には同一の符号を付して示し詳細な説明は省略する。

【0041】第7の実施形態が第1の実施形態と異なる点は、拡散防止膜としてのWN_x 膜8のかわりに酸化されにくいWSi_yN_x 膜7 1を用いている点である。WSi_yN_x 膜7 1は非晶質構造であり、このため粒界を通した不純物拡散が防止され、良好な電気特性を得ることができる。WSi_yN_x 膜7 1の堆積は、例えばWSi_yN_x からなるスパッタリングターゲットを用いてスパッタリング法により行うか、タンゲステンシリサイド(WSi_y等)からなるスパッタリングターゲットを用いてN₂雰囲気下においてスパッタリング法により行う。WSi_yN_x 膜7 1の組成は、例えばx=1.0、y=1.0である。

【0042】(第8の実施形態) 図8は、本発明の第8の実施形態を説明するための断面図である。図8において図1と同一の部分には同一の符号を付して示し詳細な説明は省略する。

【0043】第8の実施形態が第7の実施形態と異なる点は、WSi_yN_x 膜7 1の上にWSi_yN_x 膜7 1よりも窒素組成がより大きくより酸化されにくいWSi_yN_x 膜7 1 aを形成した点である。

【0044】WSi_yN_x 膜7 1 aも非晶質構造であり、このため粒界を通した不純物拡散が防止され、良好な電気特性を得ることができる。WSi_yN_x 膜7 1 aの堆積は、WSi_yN_x 膜7 1と同様の方法により行うことが可能である。WSi_yN_x 膜7 1、WSi_yN_x

膜7 1 aの組成は、例えばそれぞれx=1.0、y=1.0、x=1.0、y=1.5である。

【0045】本実施形態によれば、第7の実施形態よりもさらに優れた酸化防止特性を得ることが可能である。(第9の実施形態) 図9は、本発明の第9の実施形態を説明するための断面図である。図9において図1と同一の部分には同一の符号を付して示し詳細な説明は省略する。

【0046】第9の実施形態が第7の実施形態と異なる点は、拡散防止膜としてのWSi_yN_x 膜7 1のかわりにTiSi_yN_x 膜9 1を用いている点である。TiSi_yN_x 膜9 1は非晶質構造であり、このため粒界を通した不純物拡散が防止され、良好な電気特性を得ることができる。TiSi_yN_x 膜9 1の堆積は、例えばTiSi_yN_x からなるスパッタリングターゲットを用いてスパッタリング法により行うか、タンゲステンシリサイド(TiSi_y等)からなるスパッタリングターゲットを用いてN₂雰囲気下においてスパッタリング法により行う。TiSi_yN_x 膜9 1の組成は、例えばx=0.

20 6、y=1.6である。

【0047】(第10の実施形態) 図10は、本発明の第10の実施形態を説明するための断面図である。図10において図1と同一の部分には同一の符号を付して示し詳細な説明は省略する。

【0048】第10の実施形態が第9の実施形態と異なる点は、TiSi_yN_x 膜9 1の上にTiSi_yN_x 膜9 1よりも窒素組成がより大きくより酸化されにくいTiSi_yN_x 膜9 1 aを形成した点である。

【0049】TiSi_yN_x 膜9 1 aも非晶質構造であり、このため粒界を通した不純物拡散が防止され、良好な電気特性を得ることができる。TiSi_yN_x 膜9 1 aの堆積は、TiSi_yN_x 膜9 1と同様の方法により行うことが可能である。TiSi_yN_x 膜9 1、TiSi_yN_x 膜9 1 aの組成は、例えばそれぞれx=0.

30 6、y=1.6、x=0.6、y=2.0である。

【0050】なお、本発明は上記実施形態に限定されることはない。例えば金属酸化物からなる高誘電体膜として、Ba_xSr_{1-x}TiO₃膜以外にBaTiO₃膜、SrTiO₃膜、PbZr_xTi_{1-x}O₃膜、Pb_xLa_{1-x}Zr_yTi_{1-y}O₃膜等のペロブスカイト型金属酸化物膜やTa₂O₅膜等を用いることが可能である。また、導電性の金属酸化膜としては、RuO₂膜以外にIn₂O₃膜やITO(インジウム・スズ酸化物)膜等を用いることが可能である。

【0051】さらにまた、酸素を含む金属からなる膜を電極配線として用いる場合にも本発明を適用することができる。即ち、酸素を含む金属からなる膜を電極配線として用いた場合にも、その下地との間には酸化されにくい拡散防止膜を用いることが必要となってくる。例えれば、周期律表第5、6周期で第7A、8族に属する少

9

なくとも一つの金属元素からなり、酸素(O)を微量(例えば0.004~5 atom%)含む膜を用いることが可能である。特に、酸素(O)を微量含むRu、Os、Re、Rh、Ir膜を用いると良い。

【0052】さらに、WN_x膜、WSi_yN_x膜、TiSi_yN_x膜の下地としてはn⁺多結晶Si層以外にp⁺多結晶Si層等の多結晶Si層や単結晶シリコン基板等のシリコンからなる下地を用いることが可能である。

【0053】さらにもう、本発明はキャパシタ電極以外の電極にも適用可能であり、例えば、液晶表示装置の金属酸化物電極構造に対しても適用可能である。その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することが可能である。

【0054】

【発明の効果】本発明による電極配線によれば、金属酸化物又は酸素を含む金属からなる電極を形成する時、キャパシタ下部電極上に金属酸化物からなる高誘電体膜を形成する時、又はその後の熱処理時等において、金属酸化物又は酸素を含む金属からなる電極と下地との間に介在させた導電膜の表面が酸化されることを防止することができ、このため抵抗の増大、キャパシタ容量の低下等の問題を防止することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態を説明するための工程断面図。

【図2】 本発明の第2の実施形態を説明するための断面図。

【図3】 本発明の第3の実施形態を説明するための断面図。

【図4】 本発明の第4の実施形態を説明するための断面図。

10 【図5】 本発明の第5の実施形態を説明するための断面図。

【図6】 本発明の第6の実施形態を説明するための断面図。

【図7】 本発明の第7の実施形態を説明するための断面図。

【図8】 本発明の第8の実施形態を説明するための断面図。

10 【図9】 本発明の第9の実施形態を説明するための断面図。

【図10】 本発明の第10の実施形態を説明するための断面図。

【図11】 従来の技術を説明するための工程断面図。

【符号の説明】

1 : p-タイプSi基板1

2 : 素子分離領域

3a : ゲート絶縁膜

3b : ゲート電極(ワード線)

4 : n⁺拡散層

5a、5b : 層間絶縁膜

5c : コンタクトホール

6 : ビット線

7 : n⁺多結晶Si層

8、8a、8b、8c、8d、8e : WN_x膜

9 : RuO₂膜

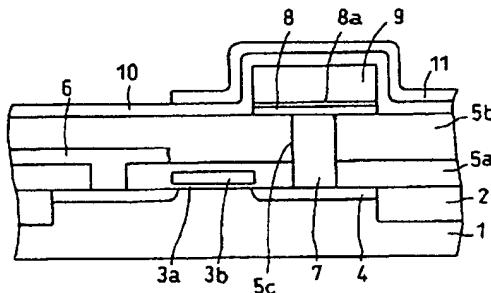
10 : Ba_xSr_{1-x}TiO₃膜

11 : RuO₂からなる上部電極

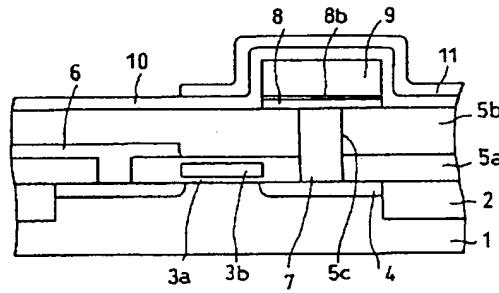
71、71a : WSi_yN_x膜

91、91a : TiSi_yN_x膜

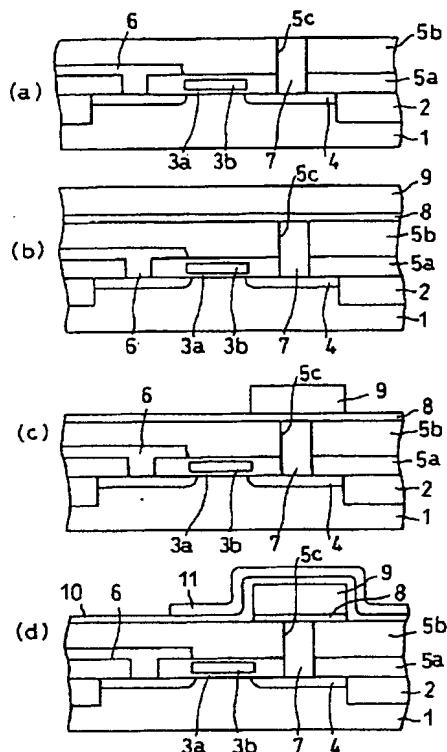
【図2】



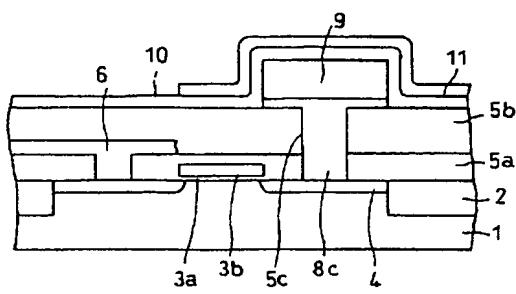
【図3】



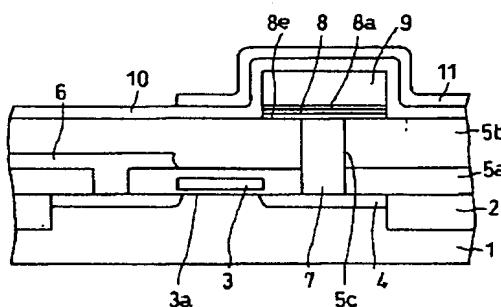
【図1】



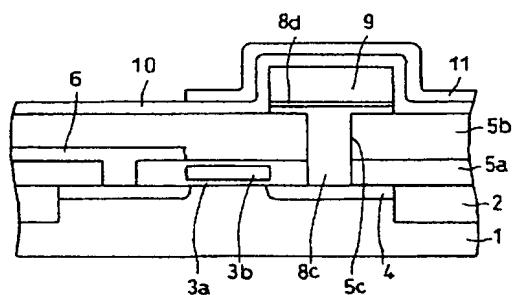
【図4】



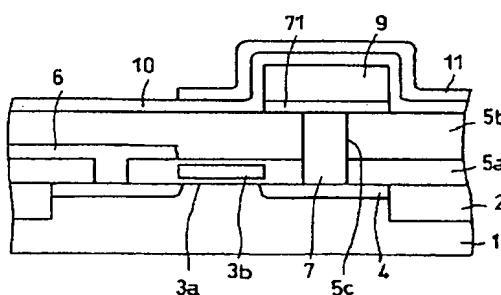
【図6】



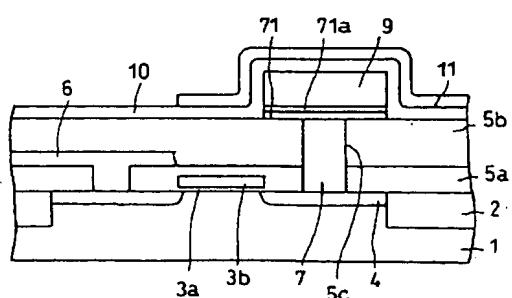
【図5】



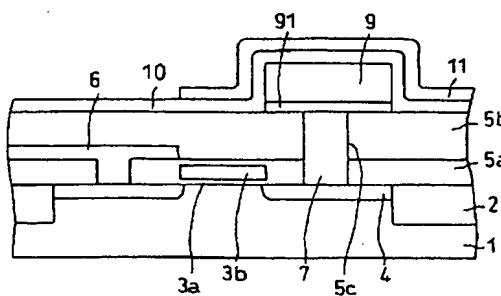
【図7】



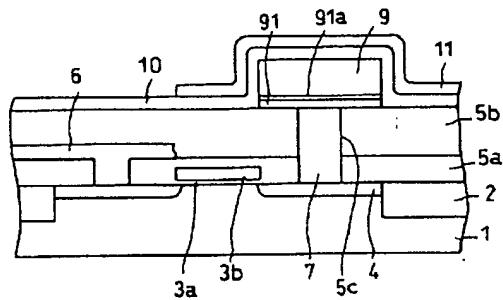
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

